

Comunicación P-18

SONDEOS A PARTIR DE LOS CAMPOS DE SALIDA DE LOS MODELOS NUMÉRICOS CON PROGRAMAS MCBASI

J. M. Sánchez-Laulhé Ollero

Sección de Estudios y Desarrollos del CMT de Andalucía Oriental (INM)

RESUMEN

Se presentan programas en McBasi que extraen de los modelos numéricos disponibles en el SAIDAS sondeos desde 1 000 hPa hasta 200 hPa en un punto elegido del modelo y los analiza, pudiéndose introducir datos de superficie de las estaciones meteorológicas.

1. Introducción

La obtención de sondeos extraídos de modelos y su análisis se ha considerado interesante tanto para los estudios sobre desestabilización térmica en el área del CMT, incluidos en los proyectos primero del GPV y posteriormente de la Sección de Estudios y Desarrollos, como para su uso como herramienta en la predicción en el GPV para todos sus alcances. A continuación se describen los programas McBasi SONMODA y CONVC creados para esos objetivos.

2. Programa SONMODA

Este programa extrae de los modelos numéricos (LAM-INM, HINM y CEP) sondeos desde 1 000 hasta 200 hPa para un punto del modelo definido por su latitud y su longitud y para el período de predicción que se desee con intervalos de 6 horas entre sondeos previstos.

Un ejemplo de resultado de correr el SONMODA se muestra a continuación.

Se obtiene por impresora una tabla de valores para cada período de predicción: Para cada nivel de presión se tiene: Z-geopotencial (metros), T-temperatura (°C), SPD-fuerza del viento (m/s), DIR-dirección del viento, RH-humedad relativa, THE-temperatura potencial equivalente (°C), MIX-proporción de mezcla (g/kg), THA-temperatura potencial (°C), TW-temperatura del termómetro húmedo (°C), THE-temperatura potencial del termómetro húmedo (°C), QV-flujo de humedad [(g/kg) · (m/s)], THES-temperatura potencial

DIA DE LA PASADA: 94018															
PUNTO LAT=35.5 LON=3.5 MODELO=INN															
PREVISTO PARA EL DIA 94018 HORA 18 +0															
P	Z	T	SPD	DIR	RH	THE	MIX	THA	TW	THN	QV	THES	MIXS	TD	DVG
1000	113	14	12.2	51	75	35	7.6	14	11.3	11.2	91	42	10.1	9.7	-14.
850	1450	3.29	23.4	70	78	29	4.5	16	1.5	8.94	103	33	5.7	.1	10.1
700	2985	-8.5	13.4	89	83	27	2.4	20	-9.4	8.17	31	28	2.9	-10.9	24.4
500	5495	-27	10.6	85	74	29	.6	27	-27.6	9.03	6	30	.8	-30.3	-4.6
400	7062	-38.	8.5	99	76	33	.3	32	-38.8	10.5	2	34	.4	-40.7	.3
300	8981	-49.	7.7	90	34	43	.1	43	-49.5	14.4	0	44	.1	-58.5	5.5
250	10160	-51.	6.4	76		57		57				57			14.5
200	11600	-52.	3.7	2		77		77				77			1.7

equivalente saturante (°C), MIXS-proporción de mezcla saturante (g/kg), TD-temperatura del punto de rocío (°C) y DVG-divergencia del viento.

THES y MIXS son la temperatura potencial equivalente y la proporción de mezcla que tendría el aire si a la presión y temperatura dadas estuviera saturado.

Con la visualización de estas tablas se pueden sacar conclusiones respecto a la estabilidad termodinámica de la columna prevista:

- Si THES decrece con la altura en una capa hay inestabilidad condicional.
- Si THES decrece con la altura en una capa pero los valores de THE son siempre inferiores a todos los THES de los niveles superiores de dicha capa, es un caso estable de inestabilidad condicional.
- Si THES decrece con la altura en una capa y algún valor de THE es mayor que algún valor de THES de los niveles por encima del suyo en dicha capa hay inestabilidad latente. Las burbujas evolucionan manteniendo constante su temperatura potencial equivalente. Si a alguna presión su THE es mayor que la THES también lo será su temperatura y se aceleraría verticalmente.
- Para distinguir la inestabilidad latente efectiva de la falsa habría que correr el programa CONVNC para ver si la CAPE (energía potencial convectiva disponible) es superior al CIN (inhibición convectiva), aunque muchas veces comparando la THE de la burbuja con la THES ambiente para los distintos niveles se puede discernir si es efectiva o falsa.
- En cuanto a las inestabilidades latentes desencadenadas por calentamiento, para el cálculo de la temperatura de disparo, el nivel de condensación convectivo (NCC) y el nivel de equilibrio, hay que partir del conocimiento de la proporción de mezcla de la burbuja que asciende (MIX-B) que puede ser un dato sacado del modelo MIX de 1 000, 925 u 850 hPa o calculado de los datos de las estaciones. Con este dato se mira en la tabla de valores la altura Z, la temperatura potencial THA y la temperatura potencial equivalente saturante THES a la que MIXS sea igual a MIX-B. Esta altura será el NCC, la temperatura potencial será la temperatura potencial de disparo y la THES la temperatura potencial equivalente de la burbuja THES-B que asciende. Para calcular la temperatura de disparo habrá que restarle a la temperatura potencial de disparo un número de grados igual a la diferencia de alturas entre la posición de partida de la burbuja y los 1 000 hPa. El nivel de equilibrio se hallará mirando la altura a la cual la THES-B vuelve a coincidir con la del ambiente.
- Si THE decrece con la altura habrá inestabilidad convectiva. En este caso el cálculo de la energía liberada por la inestabilización se complica pues cuando asciende toda la columna, la temperatura de todos los puntos evoluciona adiabáticamente modificándose el sondeo y cuando se satura la base las burbujas evolucionarán respecto al sondeo modificado no valiendo los índices calculados para el sondeo sin modificar.
- El nivel de condensación por ascenso NCA se puede calcular aproximadamente por la fórmula de Schubert

$$Z = 122 (T - TD) \text{ metros}$$

siendo T y TD la temperatura y la temperatura de rocío de la burbuja en el punto de partida.

3. Programa CONVNC

Los resultados de correr el programa SONMODA se guardan en el fichero LW SNMD y es sobre el contenido de este fichero sobre el que actúa el programa CONVNC.

Este programa analiza los sondeos extraídos de los modelos tomando como valores de superficie los dados como parámetros.

Los parámetros son los siguientes: período de predicción, nivel de partida o nombre de la estación (si éste se encuentra especificado en el programa), temperatura y temperatura de rocío de la burbuja en el nivel de partida.

El resultado es un listado como el que aparece más adelante, en el cual se muestra:

Nivel de condensación convectivo NCC

Temperatura de disparo

Temperatura potencial equivalente de la burbuja cuando se alcanza la temperatura de disparo

Nivel de equilibrio para dicha burbuja

CAPEMAL desde el NCC

Nivel de condensación por ascenso NCA

Temperatura potencial equivalente de la burbuja

Nivel de equilibrio para dicha burbuja

CAPEMAL desde el nivel de convección libre

CIN o CAPE negativa para la burbuja que se eleva

$$CAPE = g \int_{NCL}^{NEQ} \frac{\theta_B - \theta_A}{\theta_A} dz$$

CAPEMAL es una CAPE modificada en la que se ha sustituido la temperatura potencial de la burbuja por la temperatura potencial equivalente de la burbuja y la temperatura potencial del ambiente por la temperatura potencial equivalente saturante del ambiente

$$CAPEMAL = g \int_{NCL}^{NEQ} \frac{THE_B - THES_A}{THES_A} dz$$

A continuación se muestra un ejemplo de resultado de correr el programa CONVNC con el contenido de la Tabla 1 en el fichero SNMD:

```

DIA DE LA PASADA: 94018
PUNTO LAT=35.5 LON=3.5 MODELO=INM
PREVISTO PARA EL DIA 94018 HORA 18 +0
ESTACION: A 113 METROS
PRESION= 1000 MB
TPOTDISP.=15.1 C
NCC=880 METROS
THEDISP= 36.8 C
TDISP.= 15.1 GRADOS
NIVEL DE EQUILIBRIO C.= 7599.3 METROS
CAPEMAL C.= 1247.2 J/KG

VALORES OBTENIDOS POR ELEVACION DE LA BURBUJA
TPOTSUP.= 13.9 C
NCA= 650 METROS
THESUP.= 34.9 METROS
CAPEMAL E.= 855 J/KG
NIVEL DE EQUILIBRIO E.=7235 METROS

```

4. Conclusiones

Estos programas pretenden ser una herramienta para la predicción local y, con la ayuda de los datos de las estaciones meteorológicas de superficie, en especial las automáticas, una ayuda para la predicción a muy corto plazo.

Referencias

Bluestein, H. B.: Synoptic-Dynamic in Midlatitudes. Volume II. Oxford University Press, 1993.

Morán Samaniego, F.: Apuntes de termodinámica de la atmósfera. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid 1944 (edición facsímil, 1984).